

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60R 16/00, G06F 11/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/18613
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/06254	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98)	
(30) Prioritätsdaten: 197 43 463.0 1. Oktober 1997 (01.10.97) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FENNEL, Helmut [DE/DE]; Feldbergstrasse 8, D-65812 Bad Soden (DE). LATARNIK, Michael [DE/DE]; Römerstrasse 7, D-61381 Friedrichsdorf (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).	

(54) **Title:** METHOD FOR DETECTING ERRORS OF MICROPROCESSORS IN CONTROL DEVICES OF AN AUTOMOBILE

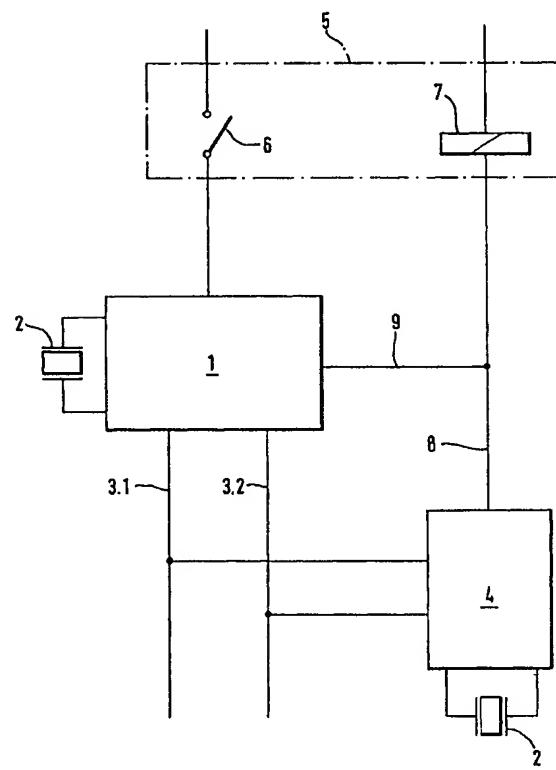
(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR FEHLERERKENNUNG VON MIKROPROZESSOREN IN STEUERGERÄTEN EINES KFZ

(57) **Abstract**

The invention relates to a method for detecting errors of microprocessors in control devices of an automobile. According to the inventive method, a control device can transmit and receive data via a data bus. The output of the microprocessor is monitored by means of a watchdog circuit. Said watchdog circuit compares the signal output by the microprocessor with predetermined signal patterns. An error is detected by the watchdog circuit if the signals output by the microprocessor do not correspond to any of the predetermined signal patterns. The invention also relates to a further method for detecting errors of microprocessors in control devices of an automobile. According to said further method, a first control device can exchange data with at least one further control device via a data bus. The data required for carrying out at least part of the control or regulatory task of the first control device are supplied by the same to the at least one further control device via the data bus.

(57) **Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren in Steuergeräten eines Kfz, wobei ein Steuergerät mittels eines Datenbusses Daten senden und empfangen kann, wobei der Ausgang des Mikroprozessors mittels einer Watchdog-Schaltung überwacht wird, wobei die Watchdog-Schaltung die von dem Mikroprozessor ausgegebenen Signale mit vorgegebenen Signalmustern vergleicht, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die von dem Mikroprozessor ausgegebenen Signale nicht mit einem der vorgegebenen Signalmuster übereinstimmen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren in Steuergeräten eines Kfz, wobei ein erstes Steuergerät mittels eines Datenbusses Daten mit wenigstens einem weiteren Steuergerät austauschen kann.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren in Steuergeräten eines Kfz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren in Steuergeräten eines Kfz nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, 2 oder 3.

Der Anmelderin sind bereits derartige Verfahren bekannt, bei denen ein Mikroprozessor und/oder ein Datenbus mittels einer Watchdog-Schaltung überwacht werden. Dabei wird mittels einer Watchdog-Schaltung zyklisch überwacht, ob Signalimpulse auftreten, d.h. ob Daten gesendet werden. Wenn keine Signalimpulse auftreten, wird ein Fehler erkannt. Weiterhin ist es bekannt, Steuergeräte mit zwei Mikroprozessoren zu versehen, die zumindest bestimmte Steuer- oder Regelaufgaben parallel bearbeiten. Aus einem Vergleich der von den beiden Mikroprozessoren gewonnenen Ergebnisse kann im Falle von Abweichungen in den Ergebnissen ebenfalls ein Fehler erkannt werden.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Überwachung zu verbessern, indem diese Überwachung mit einem möglichst geringen Bauteileaufwand möglich ist und gleichzeitig möglichst sichere Ergebnisse bei der Fehlererkennung liefert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß nach Anspruch 1 gelöst, indem die Watchdog-Schaltung die von dem Mikroprozessor ausgegebenen Signale mit vorgegebenen Signalmustern vergleicht, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die von dem Mikroprozes-

- 2 -

sor ausgegebenen Signale nicht mit einem der vorgegebenen Signalmuster übereinstimmen.

Gegenüber der bekannten Verwendung der Watchdog-Schaltung erweist es sich hierbei als vorteilhaft, daß nicht lediglich geprüft wird, ob überhaupt Signale gesendet werden, sondern daß ebenfalls geprüft wird, ob die Signale eventuell auf einen Fehler schließen lassen. Indem nämlich das vorliegende Signalmuster mit den möglichen Signalmustern verglichen wird, kann das vorliegende Signalmuster einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Es kann also vorteilhaft bereits dann ein Fehler erkannt werden, wenn noch Signale gesendet werden, diese Signale aber offensichtlich falsch sind.

Bei dem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 2 werden von dem ersten Steuergerät die zur Durchführung zu mindest eines Teiles der Steuer- oder Regelaufgabe dieses Steuergerätes notwendigen Daten mittels des Datenbusses dem wenigstens einen weiteren Steuergerät zugeführt. Entsprechend dem Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung in dem ersten Steuergerät werden die von dem ersten Steuergerät zu ermittelnden und gegebenenfalls auszugebenden Daten von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät nachgebildet, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die in dem ersten Steuergerät ermittelten Daten von den von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät ermittelten Daten abweichen.

- 3 -

Indem zumindest ein Teil der Verarbeitung des ersten Steuergerätes parallel überprüft wird, ist mit diesem Verfahren eine besonders gute Überprüfung auf eventuelle Fehler möglich. Der Aufwand bei der Zuführung der Daten zu dem wenigstens einen weiteren Steuergerät hält sich insofern in Grenzen als diesem Steuergerät die Daten nicht unmittelbar von den Sensoren zugeführt werden sondern die Daten von dem ersten Steuergerät über den ohnehin vorhandenen Datenbus weitergeleitet werden. Bei diesem Verfahren wird weiterhin der Aufwand der benötigten Bauteile minimiert, weil es nicht notwendig ist, zur Überprüfung der Funktion eines Mikroprozessors einen weiteren Mikroprozessor vorzusehen, der keine weiteren Funktionen mehr wahrnimmt. Vielmehr kann mit dem Verfahren nach Anspruch 2 eine Funktionsprüfung vorgenommen werden durch einen Mikroprozessor, dessen Hauptaufgabe in der Steuerung bzw. Regelung einer anderen Größe besteht. Es ist möglich, die Steuer- bzw. Regelaufgabe vollständig auf einem anderen Mikroprozessor parallel verarbeiten zu lassen, dessen Hauptfunktion die Steuerung oder Regelung einer anderen Größe ist, so daß dieser Mikroprozessor in einem anderen Steuergerät angeordnet ist, oder aber nur sicherheitsrelevante Teile der Steuer- bzw. Regelaufgabe zur Kontrolle parallel laufen zu lassen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 3 werden die zur Durchführung zumindest eines Teiles der Steuer- oder Regelaufgabe des ersten Steuergerätes notwendigen Daten ebenfalls wenigstens einen weiteren Steuergerät zugeführt. Entsprechend dem

- 4 -

Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung in dem ersten Steuergerät werden die von dem ersten Steuergerät zu ermittelnden und gegebenenfalls auszugebenden Daten von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät nachgebildet, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die in dem ersten Steuergerät ermittelten Daten von den von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät ermittelten Daten abweichen.

Dieses Verfahren unterscheidet sich von dem Verfahren nach Anspruch 2 dadurch, daß die Daten dem wenigstens einen weiteren Steuergerät direkt zugeführt werden. Dadurch steigt zwar der Aufwand hinsichtlich der Verkabelung, es kann aber auch der Leistungsumfang verbessert werden. Beispielsweise ist es auch möglich, Verarbeitungsfehler aufgrund einer fehlerhaften Verbindung von beispielsweise einem Sensor mit dem Steuergerät festzustellen. Eine solche fehlerhafte Verbindung kann beispielsweise in einer falschen Verkabelung oder auch in einer korrodierten Kontaktierung begründet sein. Weitere Vorteile bestehen dann, wenn das fehlerhafte Steuergerät abgeschaltet und dessen Steuer- bzw. Regelaufgabe von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät übernommen werden soll. Wenn das wenigstens eine weitere Steuergerät die Daten von dem ersten Steuergerät übermittelt bekommt, stehen diese Daten nach einem Abschalten des ersten Steuergerätes nicht mehr zur Verfügung.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 4 werden die von dem ersten Steuergerät auszugebenden Daten mittels des Datenbusses von

- 5 -

dem ersten Steuergerät an das wenigstens eine weitere Steuergerät übermittelt.

Die Kontrolle und der Vergleich der Daten wird dann in dem wenigstens einen weiteren Steuergerät vorgenommen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 5 werden die von dem ersten Steuergerät auszugebenden Daten mittels des Datenbusses von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät an das erste Steuergerät übermittelt.

Die Kontrolle und der Vergleich der Daten wird dann in dem ersten Steuergerät vorgenommen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 6 werden die auszugebenden Daten als Prüfsummen zusammengefaßt.

Durch die Bildung dieser Prüfsummen aus den Daten (beispielsweise durch Bilden von Quersummen o.ä) wird vorteilhaft die Datenmenge reduziert, die über den Datenbus übertragen werden muß. Dies wirkt sich besonders bei einer Vielzahl von Steuergeräten aus, die sich wechselseitig überprüfen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 7 werden die ermittelten Daten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen.

- 6 -

Wenn eine Abweichung in den ermittelten Daten zweier Steuergeräte festgestellt wird, läßt sich anhand einer Plausibilitätsprüfung unter Umständen feststellen, welches der Steuergeräte einen Fehler aufweist. Eine Plausibilitätsprüfung kann beispielsweise darin bestehen, daß für bestimmte Größen bestimmte Grenzwerte vorgegeben sind, innerhalb der sich diese Größen befinden müssen.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 8 werden die von dem ersten Steuergerät zu ermittelnden Daten durch wenigstens zwei weitere Steuergeräte überprüft. Dabei wird das Steuergerät als fehlerhaft erkannt, dessen ermittelte Daten von den ermittelten Daten der anderen Steuergeräte abweichen, soweit diese ermittelten Daten übereinstimmen.

Wenn die Daten mehrerer Steuergeräte übereinstimmen, besteht eine überwiegende Wahrscheinlichkeit, daß diese Steuergeräte fehlerfrei arbeiten. Gegebenenfalls kann dieses Kriterium noch mit einer Plausibilitätsprüfung gemäß Anspruch 7 verbunden werden.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 9 wird das Steuergerät bei einem erkannten Fehler abgeschaltet.

Dadurch kann vorteilhaft die Ausgabe fehlerhafter Stellgrößen vermieden werden.

- 7 -

Bei dem Verfahren nach Anspruch 10 wird die Steuer- bzw. Regelaufgabe des abgeschalteten Steuergerätes von wenigstens einem anderen Steuergerät mit übernommen.

Dadurch wird vorteilhaft die Funktion aufrecht erhalten. Beim nächsten Werkstattaufenthalt kann das defekte Steuergerät wieder instand gesetzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung näher dargestellt. Es zeigt dabei im einzelnen:

Fig. 1: ein Ausführungsbeispiel, bei der ein Mikroprozessor eines Steuergerätes mittels einer Watchdog-Schaltung überwacht wird und

Fig. 2: ein Ausführungsbeispiel, bei dem sich zwei Mikroprozessoren verschiedener Steuergeräte gegenseitig bzw. selbst überwachen.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist ein Mikroprozessor 1 eines Steuergerätes mit einem Taktgeber (Quarz) 2 verbunden. Weiterhin ist der Mikroprozessor über Leitungen 3.1 und 3.2 an einen Datenbus angeschlossen, über den der Mikroprozessor mit anderen Mikroprozessoren Daten austauschen kann. Diese Leitungen 3.1 und 3.2 werden von einer Watchdog-Schaltung 4 mit einem eigenen Taktgeber 2 überwacht.

- 8 -

Erfindungsgemäß überwacht diese Watchdog-Schaltung die Leitungen 3.1 und 3.2 nicht nur darauf, daß Signale gesendet werden sondern überwacht die von dem Mikroprozessor gesendeten Daten darauf, daß diese Daten bestimmten Signalmustern entsprechen. Die von dem Mikroprozessor ausgegebenen Daten entsprechen bestimmten Signalmustern, wenn diese Daten plausibel und richtig sind. Indem also die Watchdog-Schaltung die von dem Mikroprozessor ausgegebenen Daten auf eine Übereinstimmung mit den Signalmustern überwacht, kann mittels der Watchdog-Schaltung nicht nur ein Totalausfall des Mikroprozessors erkannt werden sondern auch ein Betriebszustand des Mikroprozessors, bei dem dieser fehlerhafte Signale erzeugt.

Wenn ein Fehler erkannt wurde, kann von der Watchdog-Schaltung 4 über eine Leitung 8 eine Abschalteinrichtung 5 angesteuert werden, bei der ein Schaltelement 7 einen steuerbaren Schalter 6 öffnet.

Wie in Figur 1 dargestellt, kann auch der Mikroprozessor 1 über die Leitung 9 und die Leitung 8 die Abschalteinrichtung 5 ansteuern und sich damit selbst abschalten, wenn der Mikroprozessor 1 - beispielsweise aufgrund einer Plausibilitätsprüfung - erkennt, daß ein Betriebsfehler vorliegt.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem sich zwei Mikroprozessoren 201 und 251 gegenseitig und selbst überwachen. Die Mikroprozessoren sind dabei in zwei verschiedenen

- 9 -

Steuergeräten untergebracht. Die jeweilige Hauptfunktion der Mikroprozessoren 201 und 251 besteht also in verschiedenen Steuer- bzw. Regelaufgaben.

Dem Mikroprozessor 201 werden für seine Hauptfunktion beispielsweise Signale von Sensoren zugeführt, die in der Figur 2 zusammenfassend mit dem Bezugszeichen 202 dargestellt sind. Die Signale dieser Sensoren werden dem Mikroprozessor über eine oder mehrere Signalleitungen 203 zugeführt. Weiterhin ist der Mikroprozessor 201 mit Aktuatoren verbunden, die in der Figur 2 zusammenfassend mit dem Bezugszeichen 204 dargestellt sind. Die Aktuatoren 204 werden von dem Mikroprozessor 201 über eine oder mehrere Leitungen 205 angesteuert.

Die beiden Mikroprozessoren 201 und 251 können über Leitungen 220 und 221 eines Datenbusses Daten miteinander austauschen.

Dem Mikroprozessor 251 werden für seine Hauptfunktion beispielsweise Signale von Sensoren zugeführt, die in der Figur 2 zusammenfassend mit dem Bezugszeichen 252 dargestellt sind. Die Signale dieser Sensoren werden dem Mikroprozessor über eine oder mehrere Signalleitungen 253 zugeführt. Weiterhin ist der Mikroprozessor 251 mit Aktuatoren verbunden, die in der Figur 2 zusammenfassend mit dem Bezugszeichen 254 dargestellt sind. Die Aktuatoren 254 werden von dem Mikro-

- 10 -

prozessor 251 über eine oder mehrere Leitungen 255 angesteuert.

Weiterhin sind in der Figur 2 Abschalteinrichtungen 206 und 256 zu sehen, bei deren Ansteuerung jeweils die Mikroprozessoren 201 und 251 abgeschaltet werden können. Die Abschalteinrichtungen 206 und 256 bestehen jeweils aus einem steuerbaren Schalter 207 bzw. 257 und einem Schaltelement 208 bzw. 258. Jede der Abschalteinrichtungen 206 und 256 kann vorteilhaft von beiden Mikroprozessoren 201 und 251 angesteuert werden. Dies erfolgt über die Leitungen 207 und 209 bzw. über die Leitungen 257 und 259. Dadurch ist es vorteilhaf-terweise möglich, daß sich jeder der Mikroprozessoren 201 und 251 bei einem erkannten Fehler selbst abschaltet als auch daß einer der Mikroprozessoren von dem anderen Mikroprozessor abgeschaltet wird, wenn dieser andere Mikroprozessor bei dem einen Mikroprozessor einen Fehler erkennt. Um den Verkabelungsaufwand zu minimieren, kann die Abschaltung auch soweit reduziert werden, daß jeder Mikroprozessor nur von einem der Mikroprozessoren abgeschaltet werden kann.

Mit der bisher beschriebenen Ausgestaltung kann einer der Mikroprozessoren 201 und 251 dem anderen Mikroprozessor über den Datenbus 220, 221 die von den jeweiligen Sensoren 202 bzw. 252 empfangenen Daten übersenden. In dem anderen Mikroprozessor kann entsprechend den dann vorliegenden Daten die Steuer- bzw. Regelaufgabe parallel bearbeitet werden. Das Ergebnis kann über den Datenbus übertragen und in einem der Mikroprozessoren 201 bzw. 251 verglichen werden. Wenn die

- 11 -

Ergebnisse voneinander abweichen, liegt in einem der Mikroprozessoren ein Fehler vor, der eventuell aufgrund einer Plausibilitätsprüfung oder aufgrund eines Vergleiches mit dem Ergebnis eines (hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher dargestellten) dritten Mikroprozessors lokalisiert werden kann. Der fehlerhafte Mikroprozessor kann über die Ansteuerung der entsprechenden Abschalteinrichtung 206 bzw. 256 abgeschaltet werden. Diese Abschaltung kann von dem entsprechenden Mikroprozessor selbst vorgenommen werden oder von dem anderen Mikroprozessor.

Um die Menge der zu übertragenden Daten zu minimieren, kann das Ergebnis der Steuer- bzw. Regelaufgabe zwecks des Vergleiches auch in einer oder mehreren Prüfsummen zusammengefaßt werden.

Weiterhin sind in der Darstellung der Figur 2 noch gestrichelte Linien 210 und 260 sowie 211 und 261 dargestellt.

Mittels dieser dargestellten Leitungen werden die Sensordaten unmittelbar auch jeweils dem Mikroprozessor zugeführt, dessen Hauptaufgabe nicht in der Bearbeitung der Steuer- bzw. Regelaufgabe dieser erfaßten Sensordaten besteht.

Vorteilhaft kann mit dieser Ausführungsform eventuell ein Fehler erkannt werden, der auf einem falschen Anschluß der Sensoren an dem jeweiligen Mikroprozessor beruht bzw. auf

- 12 -

einer fehlerhaften Kontaktierung, beispielsweise aufgrund einer Korrosion des Anschlusses.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der kontrollierende Mikroprozessor die Steuer- bzw. Regelaufgabe des kontrollierten (und infolge eines erkannten Fehlers abgeschalteten) Mikroprozessors übernehmen kann, weil diesem die Daten der Sensoren weiterhin auch nach einem Abschalten des anderen Mikroprozessors zur Verfügung stehen. Bei dieser Ausführungsform sind die Aktuatoren der jeweils von den beiden Mikroprozessoren 201 und 251 auch über ebenfalls gestrichelte dargestellte Leitungen 211 und 261 von dem jeweils anderen Mikroprozessor ansteuerbar, damit bei einer Abschaltung eines Mikroprozessors aufgrund eines Fehlerfalles die Steuer- bzw. Regelaufgabe von dem jeweils anderen Mikroprozessor übernommen werden kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren (1) in Steuergeräten eines Kfz, wobei ein Steuergerät mittels eines Datenbusses (3.1, 3.2) Daten senden und empfangen kann, wobei der Ausgang des Mikroprozessors (1) mittels einer Watchdog-Schaltung (4) überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Watchdog-Schaltung (4) die von dem Mikroprozessor (1) ausgegebenen Signale mit vorgegebenen Signalmustern vergleicht, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die von dem Mikroprozessor (1) ausgegebenen Signale nicht mit einem der vorgegebenen Signalmuster übereinstimmen.

2. Verfahren zur Fehlererkennung von Mikroprozessoren (201, 251) in Steuergeräten eines Kfz, wobei ein erstes Steuergerät mittels eines Datenbusses (220, 221) Daten mit wenigstens einem weiteren Steuergerät austauschen kann, dadurch gekennzeichnet, daß von dem ersten Steuergerät die zur Durchführung zumindest eines Teiles der Steuer- oder Regelaufgabe dieses Steuergerätes notwendigen Daten (202, 252) mittels des Datenbusses (220, 221) dem wenigstens einen weiteren Steuergerät zugeführt werden, daß entsprechend dem Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung in dem ersten Steuergerät die von dem ersten Steuergerät zu ermittelnden und gegebenenfalls auszugebenden Daten

- 14 -

(204, 254) von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät nachgebildet werden, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die in dem ersten Steuergerät ermittelten Daten von den von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät ermittelten Daten abweichen.

3. Verfahren zur Fehlerkennung von Mikroprozessoren (201, 251) in Steuergeräten eines Kfz, wobei ein erstes Steuergerät mittels eines Datenbusses Daten mit wenigstens einem weiteren Steuergerät austauschen kann, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung zumindest eines Teiles der Steuer- oder Regelaufgabe des ersten Steuergerätes notwendigen Daten (202, 252) ebenfalls dem wenigstens einen weiteren Steuergerät zugeführt werden (260, 210), daß entsprechend dem Verfahren zur Steuerung bzw. Regelung in dem ersten Steuergerät die von dem ersten Steuergerät zu ermittelnden und gegebenenfalls auszugebenden Daten (204, 254) von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät nachgebildet werden, wobei ein Fehler erkannt wird, wenn die in dem ersten Steuergerät ermittelten Daten von den von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät ermittelten Daten abweichen.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem ersten Steuergerät auszugebenden Daten mittels des Datenbusses (220, 221) von dem ersten Steuergerät an das wenigstens eine weitere Steuergerät übermittelt werden.

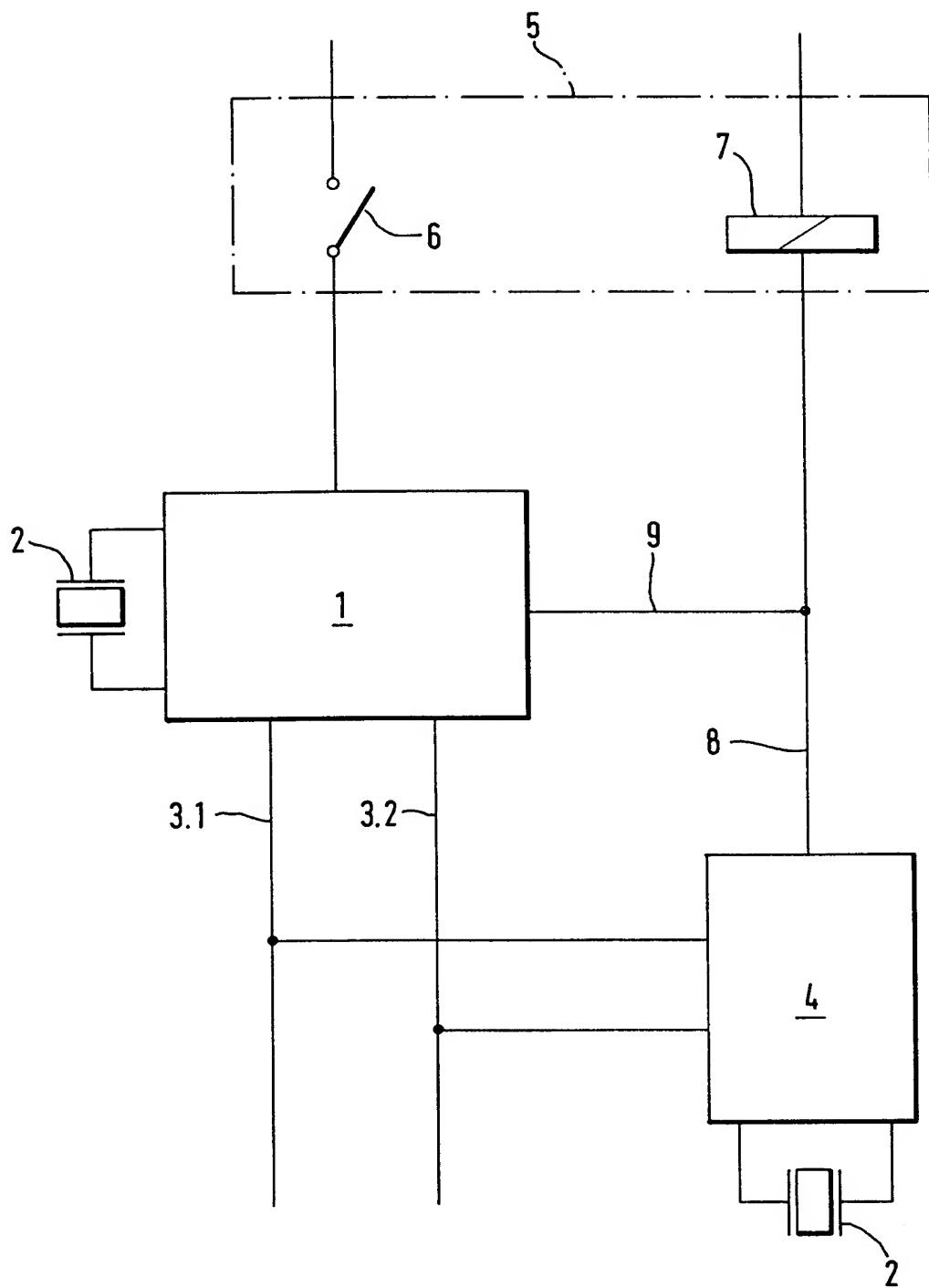
- 15 -

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die von dem ersten Steuergerät auszugebenden Daten mittels des Datenbusses (220, 221) von dem wenigstens einen weiteren Steuergerät an das erste Steuergerät übermittelt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die auszugebenden Daten als eine oder mehrere Prüfsummen zusammengefaßt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelten Daten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden.

- 16 -

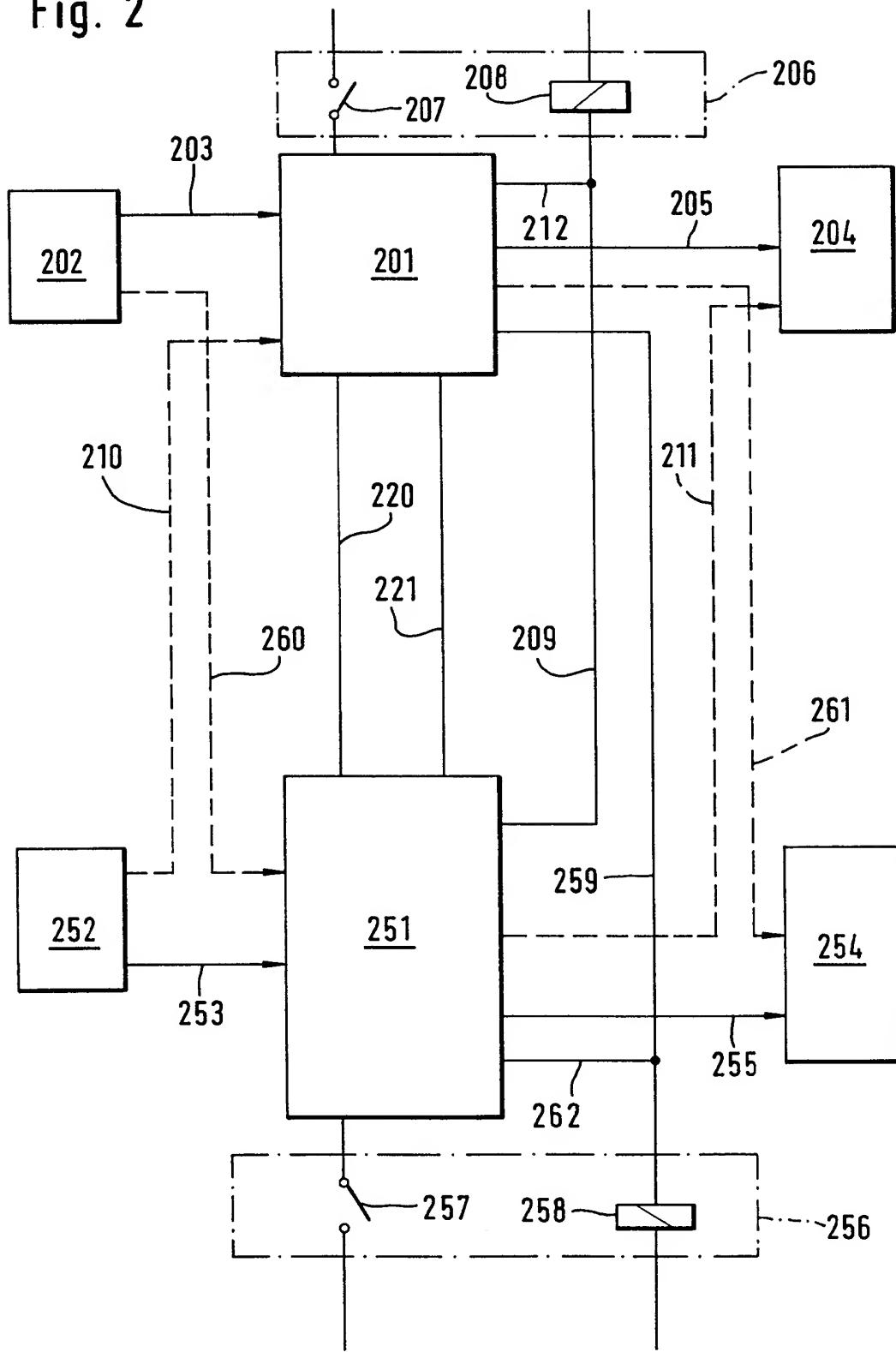
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die von dem ersten Steuergesetz zu ermittelnden Daten durch wenigstens zwei weitere Steuergeräte überprüft werden und daß das Steuergerät als fehlerhaft erkannt wird, dessen ermittelte Daten von den ermittelten Daten der anderen Steuergeräte abweichen, soweit diese ermittelten Daten übereinstimmen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät bei einem erkannten Fehler abgeschaltet wird (5, 206, 256).
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- bzw. Regelaufgabe des abgeschalteten Steuergerätes von wenigstens einem anderen Steuergerät mit übernommen wird.

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Jnl Application No

PCT/EP 98/06254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B60R16/00 G06F11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06F F02D G05B B60T B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 322 141 A (LUCAS INDUSTRIES PLC) 28 June 1989 (1989-06-28)	1
Y	abstract column 3, line 57 -column 4, line 18 ---	9,10
A	US 4 864 202 A (NITSCHKE ET AL.) 5 September 1989 (1989-09-05) abstract ---	1
Y	GB 2 255 422 A (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 4 November 1992 (1992-11-04) abstract page 5, line 3 -page 6, line 5 page 10, line 13 -page 11, line 17 page 4, line 1 - line 11 ---	9,10
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

9 March 2000

Date of mailing of the International search report

15/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Absalom, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No.

PCT/EP 98/06254

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 339 782 A (GÖLZER ET AL.) 23 August 1994 (1994-08-23) the whole document ---	3-5,7
X	DE 41 06 257 A (PIERBURG GMBH) 3 September 1992 (1992-09-03) the whole document ---	1-5
X	EP 0 529 274 A (ROBERT BOSCH GMBH) 3 March 1993 (1993-03-03) the whole document ---	2
A	US 4 791 569 A (SUZUKI) 13 December 1988 (1988-12-13) the whole document ---	2
A	EP 0 575 854 A (SUMITO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 29 December 1993 (1993-12-29) the whole document ---	2,3
A	DE 196 50 104 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 5 June 1997 (1997-06-05) the whole document ---	2,3
A	US 5 440 487 A (ALTHOFF ET AL.) 8 August 1995 (1995-08-08) the whole document ---	1-3
A	US 4 590 549 A (BURRAGE ET AL.) 20 May 1986 (1986-05-20) ---	
A	DE 35 39 407 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14 May 1987 (1987-05-14) the whole document ---	1-3
A	US 5 436 837 A (GERSTUNG ET AL.) 25 July 1995 (1995-07-25) the whole document -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Appl. No.

PCT/EP 98/06254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 322141	A 28-06-1989	DE 3854044 D	DE 3854044 T	JP 2138642 A	27-07-1995 26-10-1995 28-05-1990
		JP 2901258 B	US 5016249 A		07-06-1999 14-05-1991
US 4864202	A 05-09-1989	DE 3639065 A	FR 2606897 A	JP 63137301 A	19-05-1988 20-05-1988 09-06-1988
		KR 9601292 B			25-01-1996
GB 2255422	A 04-11-1992	DE 4113959 A			05-11-1992
US 5339782	A 23-08-1994	DE 4133268 A	DE 59204589 D	EP 0536557 A	15-04-1993 18-01-1996 14-04-1993
		ES 2081016 T	JP 5202793 A		16-02-1996 10-08-1993
DE 4106257	A 03-09-1992	NONE			
EP 529274	A 03-03-1993	DE 4128658 A	DE 59204662 D		04-03-1993 25-01-1996
US 4791569	A 13-12-1988	JP 1677441 C	JP 3044217 B	JP 61212651 A	13-07-1992 05-07-1991 20-09-1986
		JP 61232363 A	JP 61277848 A	JP 61277849 A	16-10-1986 08-12-1986 08-12-1986
		DE 3609070 A	DE 3623839 A	GB 2173611 A,B	25-09-1986 22-01-1987 15-10-1986
EP 575854	A 29-12-1993	JP 6004353 A	DE 69307405 D	DE 69307405 T	14-01-1994 27-02-1997 21-08-1997
DE 19650104	A 05-06-1997	JP 9151780 A	US 5987365 A		10-06-1997 16-11-1999
US 5440487	A 08-08-1995	DE 4136338 A	WO 9309020 A	DE 59202559 D	06-05-1993 13-05-1993 20-07-1995
		EP 0610316 A	JP 7506912 T		17-08-1994 27-07-1995
US 4590549	A 20-05-1986	EP 0096510 A	JP 59017658 A		21-12-1983 28-01-1984
DE 3539407	A 14-05-1987	WO 8703044 A	EP 0245296 A	JP 63501303 T	21-05-1987 19-11-1987 19-05-1988
US 5436837	A 25-07-1995	DE 4114999 A	DE 59200430 D	EP 0512240 A	12-11-1992 06-10-1994 11-11-1992
		JP 5147477 A			15-06-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inten. nales Aktenzeichen
PCT/EP 98/06254

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B60R16/00 G06F11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G06F F02D G05B B60T B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 322 141 A (LUCAS INDUSTRIES PLC) 28. Juni 1989 (1989-06-28)	1
Y	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 57 -Spalte 4, Zeile 18 ---	9,10
A	US 4 864 202 A (NITSCHKE ET AL.) 5. September 1989 (1989-09-05) Zusammenfassung ---	1
Y	GB 2 255 422 A (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT) 4. November 1992 (1992-11-04) Zusammenfassung Seite 5, Zeile 3 -Seite 6, Zeile 5 Seite 10, Zeile 13 -Seite 11, Zeile 17 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 11 ---	9,10
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipa oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Abschließendatum des Internationalen Recherchenberichts

9. März 2000

15/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Absalom, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentzeichen
PCT/EP 98/06254

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der im Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 339 782 A (GÖLZER ET AL.) 23. August 1994 (1994-08-23) das ganze Dokument ----	3-5,7
X	DE 41 06 257 A (PIERBURG GMBH) 3. September 1992 (1992-09-03) das ganze Dokument ----	1-5
X	EP 0 529 274 A (ROBERT BOSCH GMBH) 3. März 1993 (1993-03-03) das ganze Dokument ----	2
A	US 4 791 569 A (SUZUKI) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) das ganze Dokument ----	2
A	EP 0 575 854 A (SUMITO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 29. Dezember 1993 (1993-12-29) das ganze Dokument ----	2,3
A	DE 196 50 104 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 5. Juni 1997 (1997-06-05) das ganze Dokument ----	2,3
A	US 5 440 487 A (ALTHOFF ET AL.) 8. August 1995 (1995-08-08) das ganze Dokument ----	1-3
A	US 4 590 549 A (BURRAGE ET AL.) 20. Mai 1986 (1986-05-20) ----	
A	DE 35 39 407 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14. Mai 1987 (1987-05-14) das ganze Dokument ----	1-3
A	US 5 436 837 A (GERSTUNG ET AL.) 25. Juli 1995 (1995-07-25) das ganze Dokument -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Patentrechte Aktenzeichen

PCT/EP 98/06254

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 322141 A	28-06-1989	DE 3854044 D DE 3854044 T JP 2138642 A JP 2901258 B US 5016249 A		27-07-1995 26-10-1995 28-05-1990 07-06-1999 14-05-1991
US 4864202 A	05-09-1989	DE 3639065 A FR 2606897 A JP 63137301 A KR 9601292 B		19-05-1988 20-05-1988 09-06-1988 25-01-1996
GB 2255422 A	04-11-1992	DE 4113959 A		05-11-1992
US 5339782 A	23-08-1994	DE 4133268 A DE 59204589 D EP 0536557 A ES 2081016 T JP 5202793 A		15-04-1993 18-01-1996 14-04-1993 16-02-1996 10-08-1993
DE 4106257 A	03-09-1992	KEINE		
EP 529274 A	03-03-1993	DE 4128658 A DE 59204662 D		04-03-1993 25-01-1996
US 4791569 A	13-12-1988	JP 1677441 C JP 3044217 B JP 61212651 A JP 61232363 A JP 61277848 A JP 61277849 A DE 3609070 A DE 3623839 A GB 2173611 A, B		13-07-1992 05-07-1991 20-09-1986 16-10-1986 08-12-1986 08-12-1986 25-09-1986 22-01-1987 15-10-1986
EP 575854 A	29-12-1993	JP 6004353 A DE 69307405 D DE 69307405 T		14-01-1994 27-02-1997 21-08-1997
DE 19650104 A	05-06-1997	JP 9151780 A US 5987365 A		10-06-1997 16-11-1999
US 5440487 A	08-08-1995	DE 4136338 A WO 9309020 A DE 59202559 D EP 0610316 A JP 7506912 T		06-05-1993 13-05-1993 20-07-1995 17-08-1994 27-07-1995
US 4590549 A	20-05-1986	EP 0096510 A JP 59017658 A		21-12-1983 28-01-1984
DE 3539407 A	14-05-1987	WO 8703044 A EP 0245296 A JP 63501303 T		21-05-1987 19-11-1987 19-05-1988
US 5436837 A	25-07-1995	DE 4114999 A DE 59200430 D EP 0512240 A JP 5147477 A		12-11-1992 06-10-1994 11-11-1992 15-06-1993